

**رصد اضرار الحرائق الحراجية في منطقة اللاذقية خلال المدة****٢٠٢٠-٢٠١٣ باستخدام NBR****المدرس المساعد ساهر طالب****المدرس الدكتور تركية المصطفى****قسم الجغرافية / كلية الآداب والعلوم الإنسانية / جامعة تشرين / سوريا****الأستاذ المساعد الدكتور أبتسام كاطع خاجي****قسم الجغرافية / كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة****المستخلص**

اهتم البحث بتحديد مناطق انتشار الغابات في شمال محافظة اللاذقية، وتصنيفها وفق تنوعها ، والمواقع التي وقعت الحرائق فيها، ورصد ما آلت إليه بعد الحرائق ، والأسباب الأساسية لاشتعال الحرائق فيها ، وقد تم الاستعانة بسجلات الحرائق من دائرة حراج اللاذقية من عام (٢٠١٣-٢٠٢٠)م، و١٧ صور فضائية لاندسات 8 بدقة مكانية ٣٠ م من (٢٠١٣-٢٠٢٠)م، بالإضافة إلى تقنيات RS وGIS. أظهرت الدراسة أن غالبية المناطق الغابية المشجرة تقع في الجهة الغربية من منطقة الدراسة، بمساحة تساوي (201.17) كم<sup>٢</sup>، كما تبين أن عدد الحرائق الحراجية خلال عام ٢٠١٣-٢٠٢٠ قد بلغ (227) حريقاً، وبمساحة محروقة تقدر بـ (5905147)م<sup>٢</sup>. حسب لـ dNBR، وكانت الأضرار الناتجة عن فصل الحريق أشد في الأجزاء الوسطى والشرقية من الغابة، بالإضافة لحواشيها الغربية وفي منطقة السمره ورأس البسيط خلال معظم سنين الدراسة، وخاصة في المناطق الجبلية.

**كلمات مفتاحية:** حرائق الغابات، اللاذقية، الاستشعار عن بعد RS، نظم المعلومات الجغرافية GIS، المؤشر القياسي للمناطق المحروقة (NBR).

تاريخ القبول: ٢٠٢٤/٠٥/٠٩

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٤/٠٢/١٤

## Monitoring Forest Fire Damages in Lathqiya Region During the Period From 2013 to 2020 Using NBR

Asst. Lect. Saher Taleb

Lect. Dr. Turkia Al-moustafa

Department of Geography / College of Arts and Humanities /  
University of Tishreen/Syria

Asst. Prof. Dr. Ibtisam kati khagi AL.Lami

Department of Geography / College of Education for Human  
Sciences / University of Basrah

### Abstract

The research focused on identifying the forested areas in northern Lathqiya province, classifying them by type, mapping the burned sites, monitoring the resulting damages, and determining the primary causes of wildfires. Records from the Latakia Forestry Department covering the period from 2013 to 2020 were utilized, along with 17 Landsat 8 satellite images with a spatial resolution of 30 meters from the same period. Remote Sensing (RS) and Geographic Information System (GIS) technologies were also employed.

The study revealed that the majority of forested areas are located in the western part of the study area, totaling 201.17 km<sup>2</sup>. It also documented a total of 227 forest fires during the period 2013-2020, resulting in a burned area of 5,905,147 m<sup>2</sup>. According to the dNBR (difference Normalized Burn Ratio), fire damage was more severe in the central and eastern parts of the forest, as well as along its western edges, including the areas of Samra and Ras Al Basit, throughout most years of the study, especially in mountainous regions.

**Keywords:** Forest fires, Lathqiya, remote sensing (RS), Geographic Information Systems (GIS), Normalized Burn Ratio (NBR)

**Received:** 14/02/2024

**Accepted:** 09/05/2024

**المقدمة**

هناك الكثير من الدراسات العالمية والمحلية التي وظفت التقنيات الحديثة كتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS: Geographic Information Systems) والاستشعار عن بعد (RS: Remote Sensing) لدراسة وتصنيف الغطاء النباتي واستخدامات الأراضي وتحديد مساحات الحرائق وأضرارها، وتقييم وضع الغطاء النباتي من حيث كثافته، وإعداد الخرائط الضرورية لمواقع الحرائق المستقبلية، وذلك وفق منهجٍ موحدٍ إلا أن العوامل التي كان يُعتمد عليها في إعداد هذه الخرائط والتصنيفات كانت تتغير بتغير الظروف الطبيعية والبشرية من منطقة لأخرى<sup>(١)</sup>، مثل دراسة LEITE.F.F., BENTO, A عام ٢٠١١، ودراسة مرهج وآخرون عام ٢٠١٨.

وانطلاقاً من ضرورة مراقبة الغابات لما بعد الحريق واستجابة النظام البيئي لها وتقييم أضرارها والاختلافات في تأثيرها من مقسم حراجي لأخر<sup>(٢)</sup>، خاصةً أن الحرائق المتكررة في المناطق الحراجية لحوض المتوسط ناتجة بشكل رئيسي عن خصائص المنطقة الطبيعية، ولكن ظروف المنطقة البشرية أدت لأن تكون غالبية الحرائق ناجمة عن النشاطات البشرية المختلفة<sup>(٣)</sup>، ولذلك فإن حرائق الغابات أمر معتاد في حوض المتوسط ككل التي غالباً ما تصبح غير قابلة للسيطرة<sup>(٤)</sup>، لذا يجب تحديد المناطق الأكثر تعرضاً للحرائق وأسبابها وكمية الأضرار التي لحقت بها باستخدام تقنيات GIS وRS، فهذه التقنيات تعد من الطرائق الفعالة جداً في توفير تغطية واسعة للاضطرابات التي تحدث للأنظمة البيئية مع مراقبة استجابة هذه الأنظمة بعد الحريق، وهذا ما يخدم في عملية تقييم أضرار الحرائق في شمال محافظة اللاذقية، فقد تعرضت لاضطرابات وتعديات كثيرة خلال الفترة الأزمنة في سورية خاصةً من عام ٢٠١٣ - ٢٠٢٠ م، ما أدى لنشوب حرائق متكررة فيها وتعرضها لأضرار خطيرة<sup>(٥)</sup>.

**(١) أهمية البحث:**

تنبثق أهمية البحث من كون المنطقة الشمالية من محافظة اللاذقية هي المنطقة الغابية الأهم في سورية، وكذلك لتكرار تعرضها للحرائق الحراجية سنوياً بشكل خطير، وما يترتب على ذلك من أضرار تخل في توازن العناصر البيئية فيها وتؤثر على العناصر البيئية الأخرى، لذا فمن المهم جداً تقييم الوضع الراهن للمنطقة ورصد حرائق الغابات وأسبابها وأضرارها بشكل مفصل، وبالتالي اتاحت البيانات العلمية المناسبة لإدارة هذا العنصر البيئي بالطريقة الأمثل والتخطيط الجيد لمكافحة هذه الظاهرة والحد منها من قبل الجهات المعنية.

## (٢) أهداف البحث:

١. تحديد مناطق انتشار الغابات وتصنيفها وفق النوع، وتحديد الظروف الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها باستخدام تقنيات GIS و RS من عام ٢٠١٣ - ٢٠٢٠ م.
٢. تحديد المناطق التي تعرضت للحرق مع الإحاطة بالعوامل المؤثرة فيها، وتصنيفها وفق السبب اعتماداً على سجلات الحرائق من عام ٢٠١٣ - ٢٠٢٠.
٣. تقييم ما آلت إليه هذه الحرائق من أضرار وتأثيرات على منطقة الدراسة، وانجاز خرائط تظهر المناطق الغابية المتضررة وتصنيفها وفق شدة الضرر باستخدام تقنيات GIS و RS لكل عام من أعوام الدراسة.

## (٣) مشكلة البحث:

١. ما هي أسباب الحرائق الرئيسية في منطقة الدراسة ومدى تكرارها ومساحات انتشارها في جميع المقاسم الحراجية من عام ٢٠١٣ - ٢٠٢٠؟
٢. ما هي قيم الضرر التي آلت إليها الحرائق، وهل تختلف شدتها من مقسم حراجي لآخر ولماذا؟
٣. أي المناطق الحراجية لم تتضرر بالحرائق خلال فترة الدراسة، وأنها تعافت بشكل أسرع، ولماذا؟

## (٤) فرضية البحث:

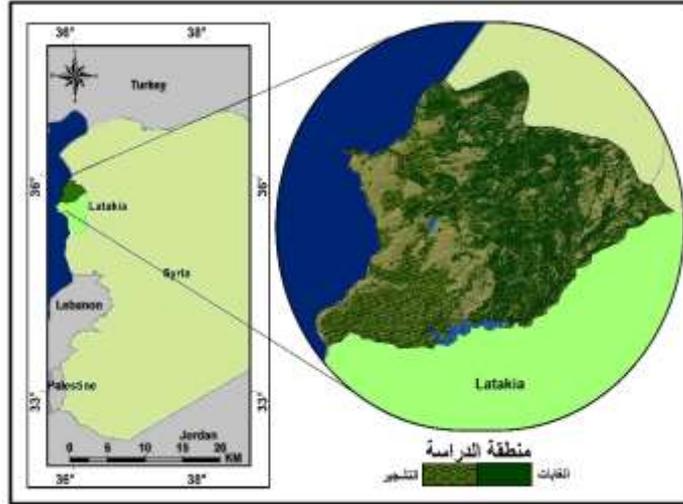
١. معظم الحرائق الحراجية في منطقة الدراسة تعود لأسباب بشرية خاصة أعمال المجموعات المسلحة من عام ٢٠١٣ لعام ٢٠٢٠.
٢. قيم الضرر الأعلى سترافق المناطق الأكثر سكانياً ولأكثر حراجياً.
٣. المناطق التي تتقى دعماً واهتماماً أكثر من قبل السكان والجهات المعنية هي الأسرع تعافي على عكس المناطق الغابية النائية المحترقة.

## (٥) طرائق البحث ومواده:

## ١. منطقة الدراسة

تقع في شمال غرب سورية، حيث يحدها من الشمال كتلة جبل الأقرع، ومن الجنوب والشرق نهر الكبير الشمالي، ومن الغرب البحر المتوسط<sup>(٦)</sup>، كما تقع منطقة الدراسة بين خطي طول ( 36° 12' E, 35° 47' 49.2" E)، ودائرتي عرض ( 35° 37' 42.7" N, 35° 57' 0.6" N)، بمساحة قدرها (731.204 كم<sup>2</sup>) (الشكل، 1). كما تتميز بتعقيد طبيعتها الطبوغرافية فهي مكون من هضاب وجبال ذات انحدارات متباينة، منها المتوسطة، ومنها شديدة الانحدار<sup>(٧)</sup>، وتتضاءل ارتفاعاتها عن سطح البحر باتجاه الجنوب والجنوب الغربي بالاقتراب من وادي نهر الكبير الشمالي إذ تتراوح الارتفاعات بين (٠ و ١١٠٧ م)<sup>(٨)</sup> (الشكل ٢).

الشكل (1). موقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من سورية، والجزء الشمالي من محافظة اللاذقية.



المصدر: عمل الباحث.

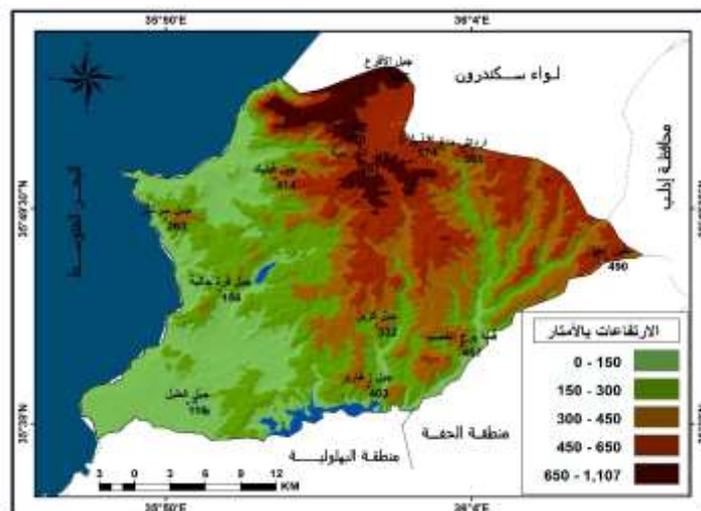
الجدول (١)، التقسيمات الإدارية والحراجية لمنطقة الدراسة.

الارتفاع	مساحة حراجية كم <sup>٢</sup>	عدد المقاسم الحراجية	المساحة كم <sup>٢</sup>	المنطقة
٧٩٧ - ٠ م	١٦٢,٩٤٣٨٩	١٥	٢٦١,٤٥	قسطل معاف
٨٥١ - ٨٠ م	١٨٧,٦٦٤.٩٥	٢١	٢٤٠,٥٤	ربيعة
٤٤٠ - ٠ م	١٢٠,١٣١٩٩٢	٥	١٦٧,٨٦	عين البيضا
١١٠٧ - ١ م	٤٩,٣٥٣٣٤٢	٤	٦١,٣٤	كسب

المصدر: عمل الباحث.

يتضح من جدول (١) ان منطقة الدراسة تقسم إلى أربعة أقسام رئيسية، وهي: قسطل معاف (٢٦١,٤٥) كم<sup>٢</sup>، وتتفرع لـ ١٥ مقسم حراجي، وتضم مساحة حراجية قدرها ١٦٢,٩٤٣٨٩ كم<sup>٢</sup>، حيث تنمو على ارتفاعات من ٧٩٧ - ٠ م. ربيعة (٢٤٠,٥٤) كم<sup>٢</sup>، ويحتوي هذا القسم على ٢١ مقسم حراجي تضم مساحة حراجية قدرها ١٨٧,٦٦٤.٩٥ كم<sup>٢</sup>، تتوزع الأشجار فيها على ارتفاعات من ٨٥١ - ٨٠ م. عين البيضا (١٦٧,٨٦) كم<sup>٢</sup>، وتتفرع لـ ٥ مقاسم حراجية، وتضم مساحة حراجية غالبيتها مشجرة وقدرها ١٢٠,١٣١٩٩٢ كم<sup>٢</sup>، أعلى ارتفاع فيها يصل لـ ٤٤٠ م. كسب (٦١,٣٤) كم<sup>٢</sup>، وتتفرع لـ ٤ مقاسم حراجية تضم مساحة حراجية قدرها ٤٩,٣٥٣٣٤٢ كم<sup>٢</sup>، وتتفاوت الارتفاعات فيها بين ١١٠٧ - ١ م، بذلك تضم منطقة الدراسة مساحة حراجية اجمالية قدرها ٥٢٠,٠٩٣٣ كم<sup>٢</sup> موزعة ضمن 45 مقسماً حراجياً.

الشكل (٢). المظاهر التضاريسية والارتفاعات في الجزء الشمالي من محافظة اللاذقية.



المصدر: عمل الباحث.

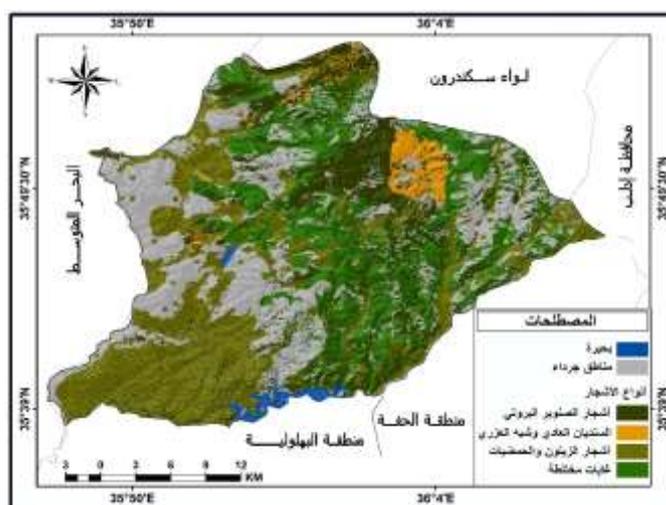
يوضح الشكل (٣) توضع منطقة الدراسة المتمثلة بالمساحة الغابية في الجزء الشمالي الغربي من سورية، وفي الشمال من منطقة اللاذقية حتى بحيرة ١٦ تشرين جنوباً، حيث تغلب الغابات في جميع الأجزاء إلا في الجهة الغربية والجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة ممثلة بالقرى والأراضي الزراعية المشجرة بمعظمها<sup>(٩)</sup>، وحسب بيانات استخدامات الأرض إن مساحة المناطق المشجرة تساوي (201.17) كم<sup>٢</sup> (الشكل، ١)، حيث تتوزع المزروعات وبساتين الحمضيات والزيتون، بدءاً من مدينة اللاذقية وباتجاه الشمال، لتتقلص المساحات المستخدمة من قبل السكان بدءاً من وادي قنديل شمالاً، لتسيطر الغابات الكثيفة (الصنوبرية والسنديان ... إلخ) (الشكل، ٣)، وهي في الغالب غابات الصنوبر البروتي (*Pinus brutia*)، وغابات السنديان شبه العزري (*Quercus cerris subsp. Pseudocerris*)، في حين تنتشر تجمعات من السنديان العادي (*Quercus calliprinos*) في أماكن متفرقة من المنطقة خاصة في كسب<sup>(١٠)</sup>.

يمكن تمييز عدة أنواع للغطاء النباتي ووفقاً للجدول (٢)<sup>(١١)</sup>، وهي:

(a) **غابات ذات أوراق جلدية سميكّة:** تشمل تجمعات من الخرنوب السلبي *Ceratonia siliqua* L، والبطم الفلسطيني *Pistacia palaestina* Boiss، ويمكن ملاحظتها في منطقة رأس البسيط وقسطل معاف، بمساحة قدرها 33.519 كم<sup>٢</sup>، وكسب حيث تمتد تجمعاتها لمساحة قدرها 0.1723 كم<sup>٢</sup>، وتشاركها في هذه المساحات بعض تجمعات السنديان شبه عزري والبلوط.

- (b) غابات السنديان العادي: هي عبارة عن شجيرات لأنواع عديدة، ويعد السنديان العادي النبات السائد فيها، حيث تُنافس الغابات المخروطية في منطقة الدراسة فهي تمثل أجزاء واسعة من الغابة فيها خاصة في كسب حيث تمثل تجمع مستقل بحوالي 5.676 كم<sup>٢</sup> في مقسم الشجرة والصخرة.
- (c) غابات مخروطية: تمثل الصنوبريات نوع الأشجار السائد فيها بشكل مُركز في الشمال من منطقة الدراسة، وخاصةً أشجار الصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten*، حيث تقدر مساحتها مجموعاتها المستقلة في كسب بـ 20.371 كم<sup>٢</sup>، وفي قسطل معاف بحوالي 34.442 كم<sup>٢</sup>، وفي ربيعة بـ 69.691 كم<sup>٢</sup>، وفي عين البيض تشغل مساحة قدرها 20.318 كم<sup>٢</sup>، وهي أهم الأنواع الحراجية على مستوى سورية؛ لأنها النظام البيئي الغابي الأكثر نضجاً في سورية، ولمساحة انتشارها الكبيرة التي تقدر بحوالي 144.822 كم<sup>٢</sup> بشكل مستقل ماعدا توزيعها في الغابات المختلطة (الشكل، ٣).

الشكل (٣)، استخدامات الأراضي وأنواع الغابات في الجزء الشمالي من محافظة اللاذقية.



المصدر: عمل الباحث.

- (d) غابات متساقطة الأوراق: تضم غابات السنديان شبه العزري، والتي تشغل مساحة تتراوح بين ٧ - ١٠ كم<sup>٢</sup>(١٢)، ويتكاثف وجودها في منطقة الفرنلق في ناحية الربيعة بمساحة قدرها 15.379 كم<sup>٢</sup>، بالإضافة لأشجار السنديان البلوطي *Quercus infectoria Oliv*، والدلب الشرقي *Platanus orientalis L*، والعرعر الشريبي *Juniperus oxycedrus L*، والصلع الشريدي *Ostrya carpinifolia Scop*(١٣).
- (e) غابات مختلطة: توجد أشجار سرو دائم الاخضرار في الطابق النباتي المتوسطي الحقيقي في قره دوران السمره (غرب مدينة كسب) على تخوم الحدود السورية التركية، ويرافق السرو السنديان العادي والخروب مختلطة من السنديان شبه العزري والصنوبر البروتي في منطقة البايير خاصةً على السفوح الشمالية، تتخلل الغابات الطبيعية في منطقة الدراسة زراعات متنوعة تركزت عبر السنين على التربة الخصبة.

الجدول (٢)، أنواع الغطاء النباتي في الجزء الشمالي من ناحية اللاذقية.

الناحية	نوع النبات	المساحة كم <sup>٢</sup>
كسب	سنديان عادي	5.676
	غابات مختلطة وزيتون وحمضيات	21.209
	صنوبر بروتي	20.371
	سنديان شبه عزري وبلوط والخرنوب الساكي والبطم الفلسطيني	0.1723
قسطل	غابات مختلطة وزيتون وحمضيات	84.608
	سنديان شبه عزري وبلوط والخرنوب الساكي والبطم الفلسطيني	33.519
	شجيرات منخفضة ونباتات متفرقة	9.302
	صنوبر بروتي	34.442
ربيعة	غابات مختلطة وزيتون وحمضيات	97.427
	شجيرات منخفضة ونباتات متفرقة	4.166
	صنوبر بروتي	69.691
	سنديان شبه عزري	15.379
عين البيضاء	غابات مختلطة وزيتون وحمضيات	21.871
	شجيرات منخفضة ونباتات متفرقة	81.942
	صنوبر بروتي	20.318
المجموع	ثمانية أنواع رئيسية	520.0933

المصدر: عمل الباحث.

## ٢. حرائق الغابات في المنطقة:

من المتوقع أن يزداد تواتر الحرائق طبيعياً بسبب الاحترار العالمي وما ينجم عنه من تغيرات المناخية<sup>(١٤)</sup>، ولكن عندما يتدخل الإنسان يصبح وجود الحرائق أمراً خطيراً ومختلاً لتوازن البيئة المتوسطة، فإن أغلبية حرائق الغابات في شمال محافظة اللاذقية سببها السكان أنفسهم ونشاطاتهم المختلفة خاصة من عام ٢٠١٣ - ٢٠٢٠<sup>(١٥)</sup>، ف ٢٥,٩٩٪ منها ناجمة عن الحرب وأعمال المجموعات المسلحة.

بسبب الحرائق المتكررة تقلصت رقعة انتشار الغابات في شمال اللاذقية وخاصة في كسب، قسطل المعاف، برج اسلام، وأدى إلى اندثار بعض النظم الحراجية وفقدان التنوع الحيوي فيها<sup>(١٦)</sup>، ويتبين من البيانات المأخوذة من دائرة الحراج اللاذقية أن عدد الحرائق الحراجية في منطقة الدراسة بلغ من عام ٢٠١٣ حتى عام ٢٠٢٠ (٢٢٧) حريقاً، بمتوسط سنوي يعادل (٢٥,٢٢) حريقاً، حيث أن أكبر عدد من حرائق الغابات كان في عام ٢٠١٣ م، ويعود لأسباب مجهولة بنسبة (47.22%)، وقد تكررت الحرائق في هذا العام لسبع مرات في مقسم حراجي واحد (إم طيور).

أما في عام 2016 فقد وصلت نسبة الحرائق الناجمة عن الإهمال (٢٦,٩٢٪)، وقد تلقى مقسم البركة أكثر عدد من الحرائق خلال هذا العام بأكثر من خمس حرائق، أما في عام (٢٠١٤، ٢٠١٥، و٢٠١٧) كانت أعلى نسبة للحرائق الناتجة عن أعمال المجموعات المسلحة بنسب قدرها (٤١,١٥، ٥٠، ٤٢,٨٥%) على التوالي، إن أعداد الحرائق الناجمة عن أعمال المجموعات المسلحة قد برزت بقوة في عام ٢٠١٥ و٢٠١٤، ثم انخفضت نسبياً لتعاود الارتفاع في عام ٢٠١٩ بإشعال ٨ حرائق، لتتخف أعداد الحرائق في عام ٢٠٢٠، وتبرز الحرائق المجهولة السبب بأعلى نسبة (٦٦,٦٦٪)، وبالمجمل يمكن القول أن الحرائق المجهولة السبب كانت الأكثر تكراراً في الفترة الزمنية (٢٠١٣ - ٢٠٢٠)، وبنسبة قدرها (٤٠,٥٢٪)، وهذا يدل على غياب الرقابة الفعالة على الغابات وضعف الإجراءات الإدارية المتخذة.

كما يبين أن مساحة الغابات المحروقة في منطقة الدراسة بلغت حتى عام ٢٠٢٠ (5905147) م<sup>٢</sup>، وبمتوسط سنوي (٦٥٦١٢٧,٤) م<sup>٢</sup>، إن أكبر مساحة محروقة من الغابات في عام ٢٠٢٠ تعود لأسباب ناجمة عن الإهمال بنسبة (٨٣,٦٨٪)، حيث كان ما يعادل (٨٣,٧٠٪) من المساحة الحراجية المحروقة لهذا العام في المقسم الحراجي المسمى بـ (البركة)، يليها بفارق ضئيل جداً (يعادل ٢٩٦٦ م<sup>٢</sup>) في عام ٢٠١٣ لأسباب متعمدة بنسبة قدرها (٦٧,٠٢٪)، حيث كان ما يعادل (٥٧,٨٥٪)، و(٤٠,١١٪) من المساحة الحراجية المحروقة لهذا العام في المقاسمين الحراجيين (أم طيور، والفلاح)، وبمساحة قدرها (١١٩٥٧٨٠)، و(٨٣٣٠٠٠) م<sup>٢</sup> على التوالي. في حين تصدر عام ٢٠١٦ المرتبة الثالثة من حيث المساحة المحروقة، وكانت أعلى نسبة للحرائق الناجمة عن أعمال المجموعات المسلحة بنسبة قدرها (٥١,٢٥٪)، حيث كان ما يعادل (٤٩,٥٧٪) من المساحة الحراجية المحروقة لهذا العام في المقسم الحراجي المسمى بـ (الحسينية)، والتي تساوي (٣٩٣٠٠٠) م<sup>٢</sup>، وقد تجاوزت نسبة المساحة المحروقة الناجمة عن المجموعات المسلحة ذلك في عام ٢٠١٤ لتساوي (٧٨,٨٨٪)، وهذا يدل على كمية الأضرار التي لحقت الغابات في المنطقة خلال السنين الأولى من الأزمة السورية، لذا فما من ريب بأن يكون عام ٢٠١٥ في المرتبة الخامسة من حيث المساحة المحروقة، أما فباقي الأعوام فكانت المساحة الحراجية المحروقة منخفضة نسبياً خاصة في عام ٢٠١٨ و٢٠٢٠.

#### ٦ أدوات البحث:

تتضمن أدوات البحث ما يلي:

- خريطة أساس المتمثلة بالشكل (١)، بمقياس خريطة يساوي ١:١٢٥٠٠٠، وهي من عمل الباحث، بالاعتماد على بيانات من الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (Shapefiles)، وباستخدام برنامج ArcMap 10.8، وGoogle Earth.

- خريطة طبوغرافية المتمثلة بالشكل (٢)، بمقياس خريطة يساوي ١:١٢٥٠٠٠٠، من عمل الباحث، بالاعتماد على نموذج ارتفاعات رقمي (DEM) من نوع SRTM من موقع JSGS، وشيب فايل للجبال من موقع BBBIKE.
  - خريطة تظهر توزيع الغطاء النباتي واستخدامات الأراضي المتمثلة بالشكل (٣)، بمقياس خريطة يساوي ١:١٢٥٠٠٠٠، وهي من عمل الباحث، بالاعتماد على مؤشر الاختلاف القياسي للكثافة النباتية (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) لشهر شباط (حيث تكون الأشجار النفضية قد خسرت أوراقها وسهل تمييزها عن الأشجار دائمة الأوراق) باستخدام الباند ٤ و٥، ومواقع الأشجار المثمرة من برنامج Google Earth، وباستخدام برنامج ArcMap 10.8.
  - برامج الحاسوب والبرامج التقنية، كبرامج ARCGIS 10.8، وبرنامج Google Earth.
  - دراسة ميدانية و١٧ صورة فضائية لاندسات 8 خالية من الغيوم بدقة مكانية ٣٠ م من عام (٢٠١٣ - ٢٠٢٠) م، تم الحصول عليها من موقع Earth Explorer USGS.
  - عدة مؤشرات:
١. مؤشر الاختلاف القياسي للكثافة النباتية (NDVI):  

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$
 حيث إن:  
 NIR = الأشعة تحت الحمراء القريبة، الموجودة في الباند رقم (٥) في صور لاندسات ٨.  
 RED = الأشعة الحمراء، الموجودة في الباند رقم (٤) في صور لاندسات ٨.
  ٢. المؤشر القياسي للمناطق المحروقة (NBR: Normalized Burn Ratio):  

$$NBR = (NIR - SWIR2) / (NIR + SWIR2)$$
 حيث إن:  
 NIR = الأشعة تحت الحمراء القريبة، الموجودة في الباند رقم (٥) في صور لاندسات ٨.  
 RSWIR2 = الأشعة الحمراء القصيرة، الموجودة في الباند رقم (٧) في صور لاندسات ٨.
  ٧. رصد أضرار الحرائق الحراجية في المنطقة وآلية العمل على المؤشر NBR:  
 بدايةً تم دراسة جوانب المشكلة كافة، والاطلاع على جميع الأبحاث السابقة التي تناولتها، ثم تسجيل الملاحظات وتحديد محاور البحث لوضع خطة عمل شاملة، ثم تحديد منطقة الدراسة بتحديد المساحة الغابية بدقة وتصنيفها وفق النوع النباتي ودراسة الخصائص الطبيعية والبشرية في المنطقة؛ بغية التمكن من استنتاج وتعليل أسباب تعرض جزء ما للحرق دون آخر وبدرجة تضرر مختلفة بعد فصل الحريق،

وللتعرف على نوع وكَم البيانات الواجب جمعها، وتجميع البيانات وتجهيز الأدوات والوسائل المتوفرة والضرورية للبحث، كالبيانات التي توفرها الأبحاث السابقة ذات الصلة بموضوعات الدراسة، والبيانات الميدانية، وسجلات الحرائق، والبيانات المناخية، وصور الأقمار الاصطناعية؛ مجموعة من صور لاندسات ٨ لشهر شباط وحزيران وتشيرين الأول، خلال فترة زمنية من عام 2013 حتى عام ٢٠٢٠.

ولإظهار مواقع الأجزاء المحترقة أو المتضررة من الغابة بفعل الحرائق خلال فصل الحريق، وتحديد مستوى التضرر الذي لحق أجزاء جسم الغابة، تم حساب المؤشر القياسي للمناطق المحروقة (NBR)، باستخدام ١٦ صور فضائية خالية من الغيوم (لاندسات ٨ بدقة مكانية ٣٠ م) لبداية فصل الحريق (أواخر شهر حزيران)، ونهايته (أواخر شهر تشيرين الأول) خلال الفترة من عام (٢٠١٣ - ٢٠٢٠)، وباستخدام برنامج ArcMap 10.8، ومن خلال معادلة المؤشر NBR سابقة الذكر تم حساب مؤشر الاختلاف القياسي للمناطق المحروقة (The difference Normalized Burn Ratio (dNBR)، الذي يقوم على تحديد مستويات التضرر التي لحقت بجسم الغابة، بإظهار الفروقات بين قيم مؤشر NBR المحسوبة في بداية ونهاية فصل الحريق لكل عام من أعوام الدراسة، ومن خلال المعادلة التالية:

$$dNBR = NBR_{pre} - NBR_{post}$$

حيث أن:

$dNBR =$  مؤشر الاختلاف القياسي للمناطق المحروقة.

$NBR_{pre} =$  المؤشر القياسي للمناطق المحروقة للصور الملتقطة قبل فصل الحريق.

$NBR_{post} =$  المؤشر القياسي للمناطق المحروقة للصور الملتقطة بعد فصل الحريق.

أظهرت نتائج مؤشر dNBR مواقع الفاقد الغابي خلال فصل الحريق لكل عام من هذه الفترة الزمنية ومستوى الضرر الذي لحقها، حيث تم تصنيف قيم المؤشر الناتجة باستخدام طريقة التصنيف الطبيعي (Natural Breaks (Jenks) Distribution) شائعة الاستخدام في برنامج ArcMap 10.8 على شكل (٥) فئات من المنخفضة جداً (باللون الأخضر) إلى العالية جداً (باللون الأحمر) (الشكل ٤، ٥).

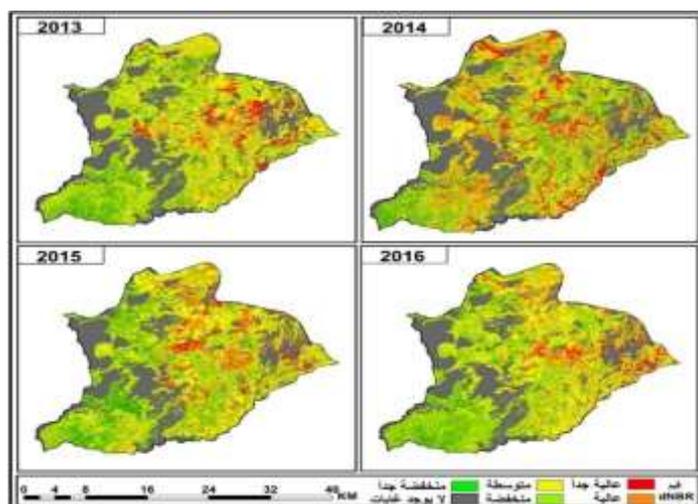
#### ٨) النتائج والمناقشة:

حيث تدل قيم المؤشر المنخفضة والمنخفضة جداً أن الفروقات معدومة أو ضئيلة جداً بين قيم مؤشري NBR المحسوبين، وبالتالي عدم وجود فروقات في الكثافة الغابية بين بداية فصل الحريق حتى نهايته، ويشير ذلك إلى عدم اشتعال إي حريق في هذه المواقع من المنطقة، أو عدم وجود أي تأثير يذكر للحرائق الحراجية التي قد حدثت، وأن تجدد النمو الطبيعي كان عالياً، بينما تمثل قيم المؤشر العالية والعالية جداً التفاوت الكبير بين قيم مؤشري NBR المحسوبين، وبالتالي وجود فروقات سلبية عالية جداً في الكثافة الغابية بين

بداية فصل الحريق ونهايته، والذي يشير بدوره إلى خسارة حراجية كبيرة في هذه الأجزاء من جسم الغابة، العائدة لاندلاع الحرائق فيها، وبين الشكل (٤، و٥) مواقع انتشار الغابات الأكثر تضرراً، المرتبط بالقيم العالية والعالية جداً لمؤشر dNBR من عام (٢٠١٣ - ٢٠٢٠).

و يلاحظ من الشكلين السابقين أيضاً أن معظم الأضرار لحقت أجزاء الغابة الداخلية خلال جميع سنوات الدراسة؛ نظراً لأن هذه الأجزاء متواصلة الامتداد ولحساسية الأنواع الحراجية الموجودة (بعد مقارنتهما مع الشكل، ٣)، وتعد المناطق ذات النشاط السكاني الأعلى كمنطقة عين البيضا والأجزاء الغربية أقل تضرراً بالحرائق التي شهدتها في معظم سنوات الدراسة؛ نظراً لامتداد الغابة المتقطع، وتداخل المجمعات السكنية مع المناطق الغابية مما يتيح سهولة الوصول لموقع الحريق واخماده.

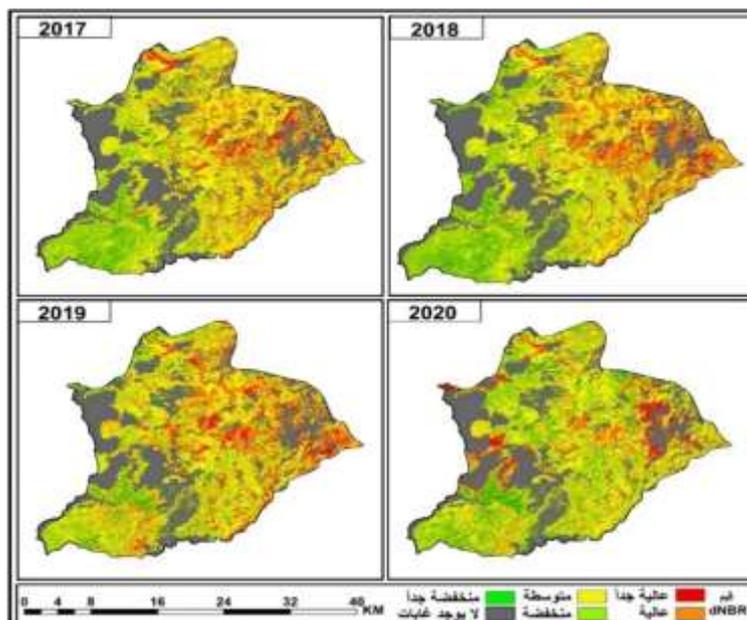
الشكل (٤)، مواقع انتشار الغابات الأكثر تأثراً بالحرائق في المنطقة من عام ٢٠١٣ - ٢٠١٦ م.



المصدر: عمل الباحث.

ترتبط الأضرار بالغة الخطورة للحرائق بمواقع انتشار أشجار صنوبر البروتي، لقابليتها العالية للاحتراق؛ حيث تنطبق مناطق توزع اللون الأحمر والبرتقالي في كل من الشكل ٤ و٥ مع اللون البني والوردي في الشكل، ٣ المحددان لمناطق توزع أشجار صنوبر البروتي، أيضاً يلاحظ ارتباط مناطق ذات القيم المنخفضة جداً بالمواقع الحراجية المشجرة من قبل الانسان، ويرجع ذلك لطريقة زراعة الأشجار المتباعدة والمنظمة على شكل خطوط، بحيث تخلق فواصل تمنع النار من الانتشار (الشكل، ١). خلال غالبية سنوات الدراسة كانت المناطق الأكثر تضرراً في المنطقة هي المناطق الأكثر تضرراً بفعل الحرائق، خاصةً في السمره؛ وذلك لبعدها عن مناطق الوجود البشري؛ وبالتالي التأخر في ملاحظة الحريق والتأخر في الوصول إليه؛ وبالتالي مساحة محروقة أكبر فتضرر أكبر.

الشكل (٥). مواقع انتشار الغابات الأكثر تأثراً بالحرائق في المنطقة من عام ٢٠١٧ - ٢٠٢٠ م.

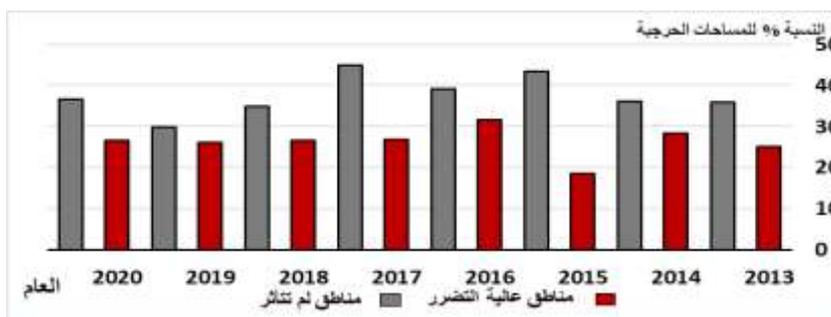


المصدر: عمل الباحث.

كما شمل التعافي حسب الشكل ٤ وه الغابات الأكثر تعرضاً للحرائق نسبياً، والتي تضمها المقاسم الحراجية التالية (إم طيور، الغسانية، فلاح، المنارة، والبركة) خلال عام (٢٠١٥ - ٢٠١٨) بخلاف الأعوام الباقية؛ ولعل ذلك يعود لأن غالبية عمليات التشجير قد تمت في هذه المقاسم الحراجية، ولأن الوجود البشري أعلى في هذه المناطق، مما يتيح تدارك وجود الحريق بسرعة واخماده وتلقي المناطق التي قد حرقت بالفعل الرعاية من السكان القاطنين لها. في عام ٢٠١٣ و ٢٠١٦ كانت الأضرار أشد في الأجزاء الوسطية والشرقية من جسم الغابة، وكذلك في عام ٢٠٢٠، بالإضافة للأجزاء الغربية في هذا العام، وخاصةً في حواف جسم الغابة والمناطق الجبلية في كسب ورأس البسيط.

يلاحظ من الشكل (٦) أن نسبة المناطق عالية التضرر في عام ٢٠١٦ تساوي (٣١,٥٦٪) من المساحة الحراجية للمنطقة، وهي النسبة الأعلى من بين باقي الأعوام ويمكن رد ذلك لتصعد هجمات المجموعات المسلحة على المنطقة في هذا العام، بينما نسبة المناطق التي لم تتأثر بالحرائق الغابية في عام ٢٠١٧ كانت الأعلى وتعادل (٤٤,٧٧٪)، ويرجع ذلك لأن الحرائق الحراجية كانت قليلة نسبياً في هذا العام، كما تجاوز متوسط مساحة المناطق عالية التضرر خلال فترة الدراسة ربع مساحة المنطقة الحراجية بنسبة تساوي (٢٦,١٩٪)، وهي نسبة لا يستهان بها تمثل كمية الأضرار التي تكبدتها الغابات خلال هذه الفترة القصير من عمر الغابة.

الشكل (٦)، نسب المناطق الحراجية عالية التضرر والغير متضررة خلال فصل حريق لكل عام.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على بيانات الجدول (٣).

الجدول (٣)، نسب المناطق الحراجية عالية التضرر والغير متضررة خلال فصل حريق لكل عام.

العام	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	٢٠١٩	٢٠٢٠
متضرر	24.97	٢٨,٤٤	١٨,٦٨	٣١,٥٦	٢٦,٧٣	٢٦,٥٣	٢٥,٩٩	٢٦,٦٥
غير متضرر	٣٥,٧٦	٣٦,١٨	٤٣,٣٩	٣٩,١	٤٤,٧٧	٣٤,٩	٢٩,٩٦	٣٦,٧٣

المصدر: عمل الباحث.

#### الاستنتاجات:

١. دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية بشكل دقيق قد أكسب البحث مرونة وشكل أرضية أساسية تعلق وطرح أسباب فعلية لنشوب الحرائق وعوامل محددة تؤثر فيها ونتائج مختلف لكل جزء غايي في المنطقة.
٢. إن ٤٠,٥٢٪ من حرائق تعود لأسباب مجهولة، وهذا يدل على غياب الرقابة الفعالة على الغابات، وضعف الإجراءات الإدارية المتخذة، خاصة في المناطق التالية (جسر البسيط، عين الزرقا، سلدوران، الجماسة، المشرفة، كسب - مفرزة الجمارك، البدرسية، والشيخ حسن).
٣. ٣٢,١١٪ من حرائق الغابات الكبيرة قد نجمت عن الإهمال، ما يدل على قلة مستوى الوعي لدى السكان المحليين خلال كامل فترة الدراسة.
٤. الحرائق المتكررة ذات المساحات الصغيرة نشبت بالقرب من المجمعات السكنية، ما يدل على دور السكان في تكرار نشوب الحرائق ثم الإسراع في إخمادها.
٥. إن انجاز خرائط تظهر المناطق الغابية المتضررة وتصنيفها وفق شدة التضرر بالحرائق، والمقارنة فيما بينها، ثم ربطها بالخصائص الطبيعية والبشرية للمنطقة باستخدام GIS وRS قد بين ما يلي:
  - ١- المناطق التي تعرضت لحرائق كثيرة وبمساحة قليلة خلال فصل الحريق هي المناطق الأقل تضرراً.

- ٢- ترتبط مناطق قليلة التضرر بالمواقع الحراجية المشجرة، ويرجع ذلك لطريقة زراعة الأشجار.
- ٣- المناطق الأكثر تضرراً هي المناطق الأكثر تضرراً بفعل الحرائق، خاصةً في السمره.
- ٤- معظم الأضرار التي استمرت لنهاية فصل الحريق لحقت أجزاء الغابة الداخلية.

### الهوامش

- 1-TORRES, F.T.P., LIMA, G.S., MARTINS, S.V & REIS, B, P, (2016)- Use of Geographic Information System In Forest Fires Mapping In Southeastern of Brazil. *AUSTRALIAN JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENCES*, 10 (16): 28-35.
- 2- IRELAND, G. and PETROPOULOS, P. (2015). Exploring the relationships between post-fire vegetation regeneration dynamics, topography and burn severity: *Applied Geography*. 56, 232- 248.
- ٣-طالب، ساهر؛ المصطفى، تركية، ٢٠٢٣ \_ دراسة تحليلية لحرائق الغابات في منطقة البايير- البسيط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. منشورات مجلة جامعة البعث للبحوث العلمية \_ سلسلة العلوم الهندسية، المجلد (٤٥).
- 4-LEITE.F.F., BENTO, A, (2011)- The recurrence interval of forest fires in Cabec-o da Vaca (Cabreira Mountain— northwest of Portugal). *ELSEVIER*, 111: 215–221.
- ٥-مرهج علا؛ علي محمود؛ ثابت علي؛ ادريس يونس، ٢٠١٨ \_ تقييم ضرر حرائق الغابات وخطورتها في شمال اللاذقية خلال سنوات الأزمة باستخدام نسبة الحرق القياسي (NBR)، ورقة عمل في المؤتمر العاشر للهيئة العام للاستشعار عن بعد. سورية: دمشق.
- ٦-عدره أريج، أبظلي محمد، افرنجي عبد الله، ٢٠٢٠ \_ تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة انتشار الصخور الأفيوليتية (الباير- البسيط) شمال غرب سورية. مجلة جامعة تشرين. العلوم الأساسية المجلد (٢٠) العدد (١).
- ٧-رجب وفاء، ٢٠١٤ \_ أثر التشجير الحراجي والتغيرات المناخية على التنوع الحيوي النباتي في موقعي الكبير والميدان المحروقين من غابات اللاذقية، أطروحة دكتوراه. كلية العلوم قسم علم الحياة النباتية، جامعة تشرين.
- ٨-حمدان مهران، ٢٠١٦ \_ دراسة جيولوجية لمنطقة تخوم المعقد الأفيوليتي مع حوض النهر الكبير الشمالي. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين.
- ٩-مرهج علا، ٢٠٢٠ \_ تقييم تغيرات استعمال الأراضي وخطورة الحرائق على غابات البايير والبسيط (محافظة اللاذقية) خلال الفترة ١٩٧٧-٢٠١٧ باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين.
- ١٠-ثابت علي، ٢٠١٩ \_ تقدير المخزون الخشبي والكتلة الحيوية الكلية فوق الأرضية للسنوبر البروتي *Pinus brutia* على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية في سورية. منشورات المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد (٧) العدد (٣).
- ١١-رجب وفاء، مرجع سابق ص٢.
- ١٢-مرهج علا، مرجع سابق ص٢٢.
- ١٣-رجب وفاء، مرجع سابق ص٣.
- ١٤-مرهج علا، مرجع سابق ص١٧.
- ١٥-طالب، ساهر؛ المصطفى، تركية، مرجع سابق ص٦.

16-Mohamed, Mohamed. 2021. An Assessment of Forest Cover Change and Its Driving Forces in the Syrian Coastal Region during a Period of Conflict, 2010 to 2020. *Land 2021*, 10, 191.

### المصادر

#### المصادر العربية

- ١- ثابت علي، ٢٠١٩ \_ تقدير المخزون الخشبي والكتلة الحيوية الكلية فوق الأرضية للسنوبر البروتي *Pinus brutia* على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية في سورية. منشورات المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد (٧) العدد (٣).
- ٢- حمدان مهران، ٢٠١٦ \_ دراسة جيولوجية لمنطقة تخوم المعقد الأفوليتي مع حوض النهر الكبير الشمالي. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين.
- ٣- رجب وفاء، ٢٠١٤ \_ أثر التشجير الحراجي والتغيرات المناخية على التنوع الحيوي النباتي في موقعي الكبير والميدان المحروقين من غابات اللاذقية، أطروحة دكتوراه. كلية العلوم قسم علم الحياة النباتية، جامعة تشرين.
- ٤- طالب، ساهر؛ المصطفى، تركية، ٢٠٢٣ \_ دراسة تحليلية لحرائق الغابات في منطقة البايير- البسيط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. منشورات مجلة جامعة البعث للبحوث العلمية \_ سلسلة العلوم الهندسية، المجلد (٤٥).
- ٥- عدرة أريج، أبظلي محمد، افرنجي عبد الله، ٢٠٢٠ \_ تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة انتشار الصخور الأفوليتية (الباير- البسيط) شمال غرب سورية، مجلة جامعة تشرين. العلوم الأساسية المجلد (٢٠) العدد (١).
- ٦- مرهج علا، ٢٠٢٠ \_ تقييم تغيرات استعمال الأراضي وخطورة الحرائق على غابات البايير والبسيط (محافظة اللاذقية) خلال الفترة ١٩٧٧-٢٠١٧ باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة تشرين.
- ٧- مرهج علا؛ علي محمود؛ ثابت علي؛ ادريس يونس، ٢٠١٨ \_ تقييم ضرر حرائق الغابات وخطورتها في شمال اللاذقية خلال سنوات الأزمة باستخدام نسبة الحرق القياسي (NBR)، ورقة عمل في المؤتمر العاشر للهيئة العام للاستشعار عن بعد. سورية: دمشق.

#### المصادر الانكليزية

- 1- Mohamed, Mohamed. 2021. An Assessment of Forest Cover Change and Its Driving Forces in the Syrian Coastal Region during a Period of Conflict, 2010 to 2020. *Land 2021*, 10, 191.
- 2-LEITE.F.F., BENTO, A, (2011)- The recurrence interval of forest fires in Cabec-o da Vaca (Cabreira Mountain—northwest of Portugal). ELSEVIER, 111: 215–221.
- 3-IRELAND, G. and PETROPOULOS, P. (2015). Exploring the relationships between post-fire vegetation regeneration dynamics, topography and burn severity: *Applied Geography*. 56, 232- 248.
- 4- TORRES, F.T.P., LIMA, G.S., MARTINS, S.V & REIS, B, P, (2016)- Use of Geographic Information System In Forest Fires Mapping In Southeatern of Brazil. *AUSTRALIAN JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENCES*, 10 (16): 28-35.